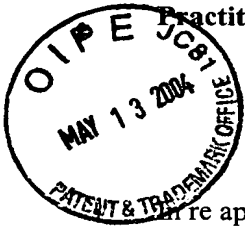


*JPW*



Practitioner's Docket No. U 015004-1

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of: **GIANNI BORGHI**

Serial No.: 10/763,404

Group No.: 3682

Filed: January 22, 2004

Examiner: --

For: AUTOMATIC, MECHANICAL, CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION,  
PARTICULARLY FOR A HEAVY-DUTY VEHICLE

**Commissioner for Patents**

**P. O. Box 1450**

**Alexandria, VA 22313-1450**

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY**

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country: Italy

Application  
Number: TO2003A000041

Filing Date: January 24, 2003

**WARNING:** "When a document that is required by statute to be certified must be filed, a copy, including a photocopy or facsimile transmission of the certification is not acceptable." 37 C.F.R. 1.4(f) (emphasis added).

---

**CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. 1.8a)**

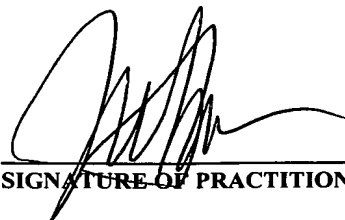
I hereby certify that this correspondence is, on the date shown below, being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, P. O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Date: May 11, 2004

Signature

**JULIAN H. COHEN**

(type or print name of person certifying)



SIGNATURE OF PRACTITIONER

JULIAN H. COHEN

(type or print name of practitioner)

Reg. No. 20302

Tel. No.: (212) 708-1887

Customer No.: 00140

P.O. Address

c/o Ladas & Parry LLP  
26 West 61<sup>st</sup> Street  
New York, N.Y. 10023

*NOTE: "The claim to priority need be in no special form and may be made by the attorney or agent, if the foreign application is referred to in the oath or declaration, as required by § 1.63." 37 C.F.R. 1.55(a).*



# Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

N. TO2003 A 000041



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

**Con esclusione dei disegni definitivi  
come specificato dal richiedente.**

**11 MAR 2004**

Roma, li .....

IL FUNZIONARIO

**D.ssa Paola Giuliano**

*Paola Giuliano*

PLEASE BE INFORMED THAT THE TEXT OF THE  
PRIORITY DOCUMENT CORRESPONDS WITH THE TEXT  
OF THE SPECIFICATION AND CLAIMS SENT YOU FOR  
FILING IN YOUR COUNTRY.

## AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

Ns.Rf.2/5474

MODULO A

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

marca  
da  
bollo

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

## A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione LOMBARDINI S.R.L. A SOCIO UNICO N. SR  
Residenza REGGIO EMILIA codice 01829970357  
2) Denominazione \_\_\_\_\_  
Residenza \_\_\_\_\_ codice \_\_\_\_\_

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome BOGGIO Luigi e altri cod. fiscale \_\_\_\_\_  
denominazione studio di appartenenza STUDIO TORTA S.r.l.  
via Viotti n. 0,009 città TORINO cap 10121 (prov) TO

## C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_ cap \_\_\_\_\_ (prov) \_\_\_\_\_

## D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/scf) \_\_\_\_\_

gruppo/sottogruppo \_\_\_\_\_

TRASMISSIONE A RAPPORTO VARIABILE CON CONTINUITÀ, AD AZIONAMENTO MECCANICO AUTOMATICO,  
PARTICOLARMENTE PER UN VEICOLO PESANTE

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☐

SE ISTANZA: DATA \_\_\_\_\_

N° PROTOCOLLO \_\_\_\_\_

## E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) BORGHI Gianni 3) \_\_\_\_\_  
2) \_\_\_\_\_ 4) \_\_\_\_\_

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato  
SR

1) \_\_\_\_\_  
2) \_\_\_\_\_

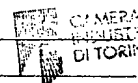
## SCIOGLIMENTO RISERVE

Data

N° Protocollo

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI



## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) ☒ PROV n. pag. 126 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) \_\_\_\_\_  
Doc. 2) ☒ PROV n. tav. 03 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) \_\_\_\_\_  
Doc. 3) ☒ RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale \_\_\_\_\_  
Doc. 4) ☒ RIS designazione inventore \_\_\_\_\_  
Doc. 5) ☐ RIS documenti di priorità con traduzione in italiano \_\_\_\_\_  
Doc. 6) ☐ RIS autorizzazione o atto di cessione \_\_\_\_\_  
Doc. 7) ☐ nominativo completo del richiedente \_\_\_\_\_

8) attestati di versamento, totale Euro Duecentonovantuno/80

obbligatorio

COMPILATO IL 24 01 2003 FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I)CONTINUA' SIMO NO

BOGGIO Luigi

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SIMO SI

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. AGR. DI

TORINO

codice 01

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

TO 2003A0000411L'anno duemilatreil giorno ventiquattrodel mese di Gennaio

Il (I) richiedente (I) sopraindicato (I) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda \_\_\_\_\_ fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraindicato.

## I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE

IL DEPOSITANTE  
STUDIO TORTA s.r.l.  
Andrea TROVERI

UFFICIO  
INDUSTRIALE E AGRICOLTURA

L'UFFICIALE ROGANTE  
Mirella CAVALLARI  
CATEGORIA C

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

Ns.Rf.2/5474

PROSPETTO A

NUMERO DOMANDA

NUMERO BREVETTO

10 2003A 0000411

DATA DI DEPOSITO 12/1/2003

DATA DI RILASCIO

A. RICHIEDENTE (1)

Denominazione

LOMBARDINI S.R.L. A SOCIO UNICO

Residenza

REGGIO EMILIA

D. TITOLO

TRASMISSIONE A RAPPORTO VARIABILE CON CONTINUITA', AD AZIONAMENTO MECCANICO AUTOMATICO, PARTICOLARMENTE PER UN VEICOLO PESANTE

Classe proposta (sez./cl./scl)

(gruppo/sottogruppo)

L. RIASSUNTO

Trasmissione (1) a rapporto variabile con continuità comprendente un albero di ingresso (2), un volano (10) ad esso solidale, una puleggia motrice (6) folle rispetto all'albero di ingresso (2) e formata da una prima e da una seconda semipuleggia (6a, 6b) definenti fra loro una gola (8) ad ampiezza variabile per una cinghia trapezoidale (C), ed un gruppo di azionamento (42) ad azione centrifuga comprendente un dispositivo attivatore (40) ad azione centrifuga atto ad intervenire al superamento di un primo valore di soglia della velocità angolare dell'albero di ingresso (2) per accoppiare angolarmente la puleggia motrice (6) al volano (10) tramite una frizione (12) interposta fra la prima semipuleggia (6a) ed il volano (10) stesso, ed un gruppo variatore di velocità (41) attivo al di sopra di un secondo valore di soglia della velocità angolare dell'albero di ingresso (2) per variare l'ampiezza della gola (8) della puleggia motrice (6) e quindi il diametro di lavoro della cinghia (C). Il dispositivo attivatore (40) comprende mezzi di spinta (54, 61) generanti una spinta assiale sulla prima semipuleggia (6a) ad ogni valore di velocità dell'albero di ingresso (2) maggiore del suddetto primo valore di soglia.

M. DISEGNO

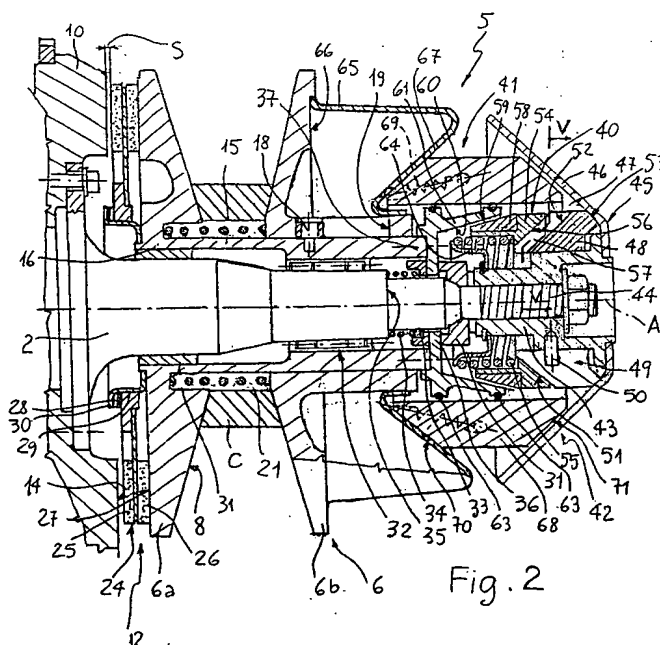


Fig. 2



CAMERA DI COMMERCIO  
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI FORLÌ

**D E S C R I Z I O N E**

di brevetto per invenzione industriale

di LOMBARDINI S.R.L. A SOCIO UNICO,

di nazionalità italiana,

5 con sede a 42100 REGGIO EMILIA,

VIA CAVALIERE DEL LAVORO ADELMO LOMBARDINI, 2

Inventore: BORGHI Gianni

**24 GEN. 2003**

\*\*\* \*\*

**TO 2003A 000041**

10 La presente invenzione si riferisce ad una  
trasmissione a rapporto variabile con continuità ad  
azionamento meccanico automatico.

La presente invenzione è particolarmente adatta ad  
essere impiegata in un "veicolo pesante" o "utility  
vehicle". L'espressione "veicolo pesante" viene  
15 utilizzata nella presente descrizione per indicare un  
veicolo a quattro o sei ruote, con peso maggiore di 450  
kg, il quale è normalmente provvisto di un cassone per  
il carico di materiali ed è utilizzabile come  
fuoristrada.

20 Sono note trasmissioni a rapporto variabile con  
continuità (nel seguito CVT) comprendenti essenzialmente  
un albero di ingresso ed una puleggia motrice  
innestabile sull'albero di ingresso e comprendente una  
coppia di semipulegge definenti fra loro una gola  
25 trapezoidale di ampiezza variabile per variare il

BOGGIO Luigi  
Iscrizione Albo nr 251/BMI

di diametro di avvolgimento di una cinghia trapezoidale; la puleggia è disposta fra un disco di frizione rigidamente collegato all'albero di ingresso ed un piatto spingidisco angularmente solidale ma assialmente scorrevole rispetto all'albero di ingresso.

Nelle soluzioni a comando meccanico automatico, guarnizioni di attrito sono interposte fra ciascuna delle semipulegge e, rispettivamente, il disco di frizione ed il piatto spingidisco, ed un dispositivo di comando ad azione centrifuga coopera con il piatto spingidisco spostandolo assialmente verso la puleggia di una quantità variabile in funzione della velocità dell'albero.

In particolare, secondo una soluzione nota, il dispositivo di comando comprende un mozzo rigidamente fissato sull'albero ed una pluralità di masse centrifughe portate dal mozzo ed atte ad esercitare sul piatto spingidisco, per effetto centrifugo, una spinta assiale tale da determinare prima l'innesto della puleggia sull'albero di ingresso attraverso le guarnizioni di attrito e quindi la progressiva riduzione della distanza relativa fra le semipulegge al crescere della velocità angolare dell'albero di ingresso.

Le trasmissioni note del tipo brevemente descritto sono ampiamente utilizzate in trasmissioni

BOGGIO Luigi 251/BW  
Iscrizione Albo nr.



motociclistiche di ridotta potenza, in particolare negli scooter. In applicazioni a potenza superiore, ad esempio nelle cosiddette minivetture, le CVT del tipo suddetto, per quanto frequentemente utilizzate, presentano alcuni  
5 inconvenienti.

In particolare, la risposta del dispositivo di azionamento a variazioni di velocità dell'albero, ovvero all'acceleratore, risulta soggetta ad irregolarità che determinano "strappi" nella trazione avvertibili in fase  
10 di accelerazione e decelerazione. Questo fenomeno è particolarmente evidente ai bassi regimi del motore, nelle fasi di spunto e parcheggio.

Un ulteriore inconveniente delle trasmissioni note è l'usura relativamente rapida della cinghia dovuta al  
15 fatto che allo spunto, quando la spinta assiale esercitata dal dispositivo di comando sulle semipulegge è ridotta, la cinghia tende a slittare rispetto alla semipulegge stesse.

Per risolvere questi inconvenienti, sono state  
20 sviluppate CVT per minivetture in cui il gruppo di comando ad azione centrifuga comprende un dispositivo attivatore ad azione centrifuga atto ad intervenire al superamento di un primo valore di soglia della velocità angolare dell'albero di ingresso per accoppiare  
25 angularmente la puleggia motrice al volano tramite un

BOGGIO Luigi  
Iscrizione Albo nr 251/BMI

innesto a frizione, ed un gruppo variatore di velocità attivo al di sopra di un secondo valore di soglia della velocità angolare dell'albero di ingresso per variare l'ampiezza della gola della puleggia motrice e quindi il  
5 diametro di lavoro della cinghia.

Scopo della presente invenzione è un ulteriore perfezionamento delle CVT di quest'ultimo tipo, allo scopo di aumentare il valore della coppia trasmissibile allo spunto, in modo da renderle adatte anche ad  
10 applicazioni più pesanti.

Il suddetto scopo è raggiunto dalla presente invenzione, in quanto essa è relativa ad una trasmissione secondo la rivendicazione 1.

Per una migliore comprensione della presente  
15 invenzione viene descritta nel seguito una forma preferita di attuazione, a titolo di esempio non limitativo e con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

la figura 1 è una vista in pianta di una  
20 trasmissione realizzata secondo la presente invenzione;

la figura 2 è una sezione secondo la linea II-II di figura 1, in una prima condizione operativa;

la figura 3 e la figura 4 sono sezioni assiali parziali analoghe a quella di figura 2, in due ulteriori  
25 condizioni operative;

BOGGIO Luigi  
Iscrizione Albo nr 251/BMI



la figura 5 è una sezione parziale secondo la linea V-V di figura 2; e

la figura 6 è uno schema illustrante un particolare della figura 1.

5 Con riferimento alla figura 1, è indicata nel suo complesso con 1 una trasmissione a rapporto variabile a comando meccanico automatico per un veicolo pesante.

La trasmissione 1 comprende un albero di ingresso 2, di asse A, un albero di uscita 3 di asse B parallelo  
10 all'asse A, un gruppo conduttore 5 portato dall'albero di ingresso 2 e provvisto di una puleggia motrice 6 innestabile sull'albero di ingresso 2, ed una puleggia condotta 7 calettata sull'albero di uscita 3.

La due pulegge 6, 7 sono costituite, ciascuna, da  
15 una coppia di semipulegge 6a, 6b, rispettivamente 7a, 7b, definenti fra loro rispettive gole 8 ad ampiezza variabile per una cinghia trapezoidale C.

L'albero di ingresso 2 è rigidamente collegato ad un volano 10 atto ad essere fissato, a sua volta, ad un  
20 albero motore (non illustrato) del motore del veicolo.

Più in particolare (figura 2), il gruppo conduttore 5 comprende un canotto 15 montato girevole e con una limitata possibilità di scorrimento assiale sull'albero di ingresso 2. Una prima semipuleggia 6a è rigidamente  
25 fissata, ad esempio integrale, ad una prima estremità 16

BOGGIO Luigi  
iscrittione Albo nr 251/BM

del cannotto 15 rivolta verso il volano 10, e viene per questo denominata nel seguito "semipuleggia fissa 6a"; la semipuleggia 6b (nel seguito "semipuleggia mobile 6b") è montata scorrevole assialmente sul cannotto 15, in modo da variare la larghezza della gola 8 definita dalle semipulegge 6a, 6b e, conseguentemente, il diametro di lavoro della cinghia C. Il movimento relativo fra la semipuleggia 6b ed il cannotto 15 è limitato, sia in senso assiale che in senso tangenziale, dall'impegno di una pluralità di pioli 18 montati in posizioni angolarmente equispaziate intorno al cannotto 15 in modo da sporgere radialmente da questo, e rispettive asole 19 ricavate nella semipuleggia mobile 6b.

Le asole 19 sono uguali fra loro e formano, con i rispettivi pioli 18, un dispositivo di compensazione 13 sensibile alla coppia. Ciascuna delle asole (figura 6), sviluppata su un piano, ha una forma sostanzialmente di triangolo rettangolo a spigoli raccordati, avente un cateto maggiore definito da un fianco 19a dell'asola estendentesi assialmente, un cateto minore definente un'estremità assiale 19b dell'asola 19 rivolta da parte opposta della puleggia fissa 6a, ed un'ipotenusa definita da un fianco obliquo 19c convergente con il fianco 19a in un'estremità 19d dell'asola 19 rivolta

**BOGGIO Luigi**  
iscrizione Albo nr 251/BW

dalla parte della puleggia fissa 6a ed impegnabile dal  
rispettivo piolo 18 sostanzialmente senza gioco in senso  
tangenziale. Il fianco 19a è rivolto nel verso di  
rotazione dell'albero 2, indicato con la freccia R in  
5 figura 6.

La semipuleggia mobile 6b è pertanto assialmente  
scorrevole fra una posizione di massimo allontanamento  
dalla semipuleggia fissa 6a definita dall'impegno  
contatto fra ciascun piolo 18 e l'estremità 19d della  
10 rispettiva asola 19 (figure 1, 2 e figura 6, posizione  
18A), cui corrispondono il minimo diametro di lavoro  
della cinghia C, ed una posizione di massimo  
avvicinamento alla semipuleggia fissa 6a definita dal  
contatto fra ciascun piolo 18 con l'estremità 19b della  
15 rispettiva asola 19 (figura 4, posizione 18B), cui  
corrisponde il massimo diametro di lavoro della cinghia  
C. Va osservato come nella prima delle suddette  
posizioni assiali relative non vi sia sostanzialmente  
alcuna possibilità di rotazione relativa fra le  
20 semipulegge 6a, 6b, mentre nella seconda posizione  
assiale relativa vi sia una possibilità di rotazione  
relativa di ampiezza pari alla lunghezza del lato 19b  
delle asole.

La cinghia C (figura 1) dà il moto alla puleggia  
25 condotta 7, la quale è di tipo reattivo; le semipulegge

**BOGGIO Luigi**  
Iscrizione Albo nr 251/BMI

7a, 7b sono caricate assialmente l'una verso l'altra da una molla 20, in modo noto, così da adattare automaticamente il diametro di lavoro in modo inverso a quello della puleggia 6. In particolare, in assenza di  
5 forze sulle semipuleggie 6a, 6b della puleggia motrice 6, la molla 20 mantiene le semipulegge 7a, 7b nella posizione di massimo avvicinamento relativo, cui corrisponde il massimo diametro di avvolgimento della cinghia C. Il tiro della cinghia C assicura che le  
10 semipulegge 6a, 6b della puleggia motrice 6 siano mantenute nella condizione di massimo allontanamento relativo (figure 1 e 2) cui corrisponde il minimo diametro di avvolgimento della cinghia C.

Una ulteriore molla 31, coassiale al canotto 15 ed  
15 assialmente compressa fra le semipulegge pulegge 6a, 6b, può essere utilizzata nel caso in cui l'azione della molla 20 non sia sufficiente; in particolare, la molla 21 serve a riportare le semipulegge 6a, 6b alla massima distanza relativa dopo una brusca frenata del veicolo,  
20 nel qual caso è possibile che le pulegge 6 e 7 non compiano il numero di giri necessario per la variazione dei diametri di avvolgimento della cinghia.

Su una flangia 29 solidale alla semipuleggia fissa 6a è montato in modo angolarmente libero un disco di  
25 frizione 24, il quale è assialmente interposto

BOGGIO Luigi  
Iscrizione Albo nr 251/BMI



volano 10 e la semipuleggia fissa 6a, e presenta una coppia di guarnizioni di attrito 25, 26 anulari frontali periferiche affacciate rispettivamente ad una superficie di frizione 14 del volano 10 e ad una superficie di frizione 27 della semipuleggia fissa 6a. Il disco di frizione 24 viene sempre mantenuto a contatto con la superficie di frizione 27 tramite una molla 28 anulare, ad esempio a profilo ondulato o a tazza, assialmente interposta fra il disco di frizione 24 ed uno spallamento 30 della flangia 29.

Il disco di frizione 24 definisce, con le superfici di frizione 14 e 27, una frizione 12 interposta fra il volano 10 e la semipuleggia 6a.

Il canotto 15 del gruppo conduttore 5 è supportato radialmente sull'albero di ingresso 2, in modo assialmente libero, mediante due supporti 31, 32. Uno dei due supporti (31) è costituito da una boccia di materiale a basso coefficiente di attrito; l'altro supporto 32 comprende convenientemente una ruota libera atta a rendere solidale il canotto 15 all'albero 2 quando quest'ultimo tende a rallentare rispetto ad esso, ad esempio in condizione di rallentamento o in discesa (freno motore).

Il gruppo conduttore 5 è soggetto alla spinta assiale di una molla 34, la quale è disposta intorno

all'albero di ingresso 2 e compressa fra uno spallamento 35 dell'albero di ingresso 2 ed il gruppo conduttore 5 stesso, più in particolare un anello di spinta 33 scorrevole lungo l'albero di ingresso 2 e disposto in  
5 battuta assiale contro uno spallamento 36 solidale ad un'estremità 37 del canotto 15 opposta all'estremità 16, in modo da mantenere la guarnizione 25 del disco di frizione 24 scostata dalla superficie di frizione 14 del volano 10. Un anello di arresto 31 fissato sull'albero  
10 di ingresso 2 definisce la posizione limite del gruppo conduttore 5 sotto l'azione della molla 34, in modo tale da assicurare un gioco assiale S minimo fra la guarnizione 25 e la superficie di frizione 14 sopra citati.

15 Gli scorrimenti assiali del gruppo conduttore 5 sull'albero di ingresso 2 e della semipuleggia mobile 6b sul canotto 15 sono comandati rispettivamente da un dispositivo attivatore 40 e da un dispositivo variatore di velocità 41 formanti nel loro complesso un gruppo di  
20 azionamento 42 di tipo meccanico automatico, ad azione centrifuga, illustrato nelle figure 2, 3 e 4.

Il dispositivo attivatore 40 comprende un mozzo 43 rigidamente fissato su un'estremità 44 dell'albero di ingresso 2 opposta al volano 10. Su un'estremità libera  
25 del mozzo 43 è fissato un disco di reazione 45 avente



forma sostanzialmente a tazza, con una parete laterale 46 conica estendentesi verso la semipuleggia mobile 9b in modo tale da circondare il mozzo 43 e formare con esso un vano 47.

5        Nel vano 47 è alloggiata una pluralità di masse ausiliarie 48, ad esempio tre, aventi forma di settori circolari circondanti il mozzo 43 e formanti a due a due fra loro degli spazi 49 radiali (figura 5). Tre pioli di trascinamento 50 radiali, estendentisi a sbalzo dal  
10       mozzo 43 in posizioni equispaziate a  $120^\circ$  fra loro, impegnano i rispettivi spazi 49 fra le masse ausiliarie 48 in modo da assicurarne il trascinamento in rotazione.

Ciascuna delle masse ausiliarie 48 è delimitata frontalmente, verso il gruppo conduttore 5, da una  
15       superficie 51 inclinata sostanzialmente a  $45^\circ$ , nella cui mezzeria è ricavata una cava 52 radiale la cui funzione sarà chiarita nel seguito. Ciascuna massa ausiliaria 48 presenta inoltre, da parte assialmente opposta rispetto alla superficie 51, uno smusso 53 periferico avente  
20       profilo conico coniugato al profilo interno della parete laterale 46 del disco di reazione 45.

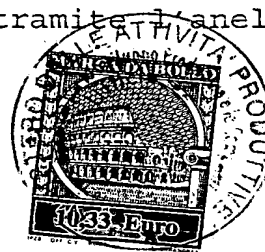
Le masse ausiliarie 48 cooperano con un anello attivatore 54 coassiale al mozzo 43, il quale è caricato da una molla 55 verso le masse ausiliarie 48 e presenta  
25       una superficie frontale 56 conica avente un profilo

coniugato con quello delle superfici frontali 51 delle masse stesse. Sulla superficie 56 sono ricavati tre nervature 57 radiali in rilievo, delle quali una è illustrata in figura 1, le quali impegnano (figura 5) le rispettive cave 52 delle masse ausiliarie 48, in modo da accoppiare prismaticamente le masse ausiliarie 48 con l'anello attivatore 54.

L'anello attivatore 54 è provvisto di una guarnizione di attrito 58, la quale presenta una superficie di attrito 59 conica rivolta da parte assialmente opposta alle masse ausiliarie 48, cioè verso il gruppo conduttore 5, e rastremantesi in tale direzione.

La superficie di attrito 59 è assialmente affacciata ad una superficie di attrito 60 conica, di forma coniugata, ricavata all'interno di un'appendice 61 tubolare estendentesi assialmente a sbalzo nel vano 47 dal canotto 15 e rigidamente fissato ad esso, ad esempio tramite una pluralità di viti assiali non illustrate. L'appendice 61 presenta esternamente una coppia di sedi circolari per rispettivi anelli 63 di un materiale elastomerico, ad esempio di tipo O-Ring, la cui funzione sarà chiarita nel seguito. Convenientemente, l'appendice 61 definisce integralmente anche lo spallamento 36 su cui agisce, tramite l'anello

BOGGIO Luigi  
iscrittione Albo nr 251/BMI



33, la molla 34.

L'anello attivatore 54 costituisce un organo di spinta del dispositivo attivatore 40 ed è soggetto alla spinta assiale della molla 55, la quale è interposta fra  
5 l'anello 54 stesso ed un piattello 64 fissato all'albero di ingresso 2. La molla 55 ha la duplice funzione di mantenere l'anello attivatore 54, ed in particolare la superficie di attrito 59 della guarnizione 58, scostato  
10 dalla superficie di attrito 60 dell'appendice 61, e di mantenere le masse ausiliarie 48 in una posizione di riposo, a contatto con il mozzo 43.

Il dispositivo variatore di velocità 41 comprende un disco di spinta 65 anulare rigidamente fissato ad una faccia 66 dorsale della semipuleggia mobile 6b rivolta  
15 verso il disco di reazione 39; il disco di spinta 65, convenientemente realizzato di lamiera stampata, presenta una parete frontale 67 conica, la quale è affacciata alla parete conica 46 del disco di reazione  
45 ed ha una conicità uguale ed opposta a quella della  
20 parete 46.

Il dispositivo variatore di velocità 41 comprende inoltre una pluralità di masse 68 principali le quali sono alloggiate fra le suddette pareti 46 e 67 ed angolarmente equispaziate intorno all'appendice tubolare  
25 61. Le masse 68 hanno una sezione sostanzialmente a

forma di trapezio isoscele rastremato verso l'esterno e sono delimitate assialmente, ciascuna, da una coppia di superfici frontali 70, 71 affacciate alle pareti 67 e, rispettivamente, 46.

5        Le masse 68 sono vincolate a ruotare con la semipuleggia mobile 6b ed a scorrere radialmente rispetto ad essa, in modo convenzionale, ad esempio mediante guide prismatiche non illustrate solidali alla semipuleggia mobile 6b. Inoltre, le masse 68 sono  
10       vincolate elasticamente alla semipuleggia mobile 6b da rispettive coppie di molle 69 di trazione, illustrate schematicamente in figura 2, le quali esercitano sulle masse 68 un'azione di richiamo radiale verso l'interno, in modo da mantenerle in contatto radiale con gli anelli  
15       63, e di richiamo assiale verso la parete 67 del disco di spinta 65, in modo da evitare contatti indesiderati fra le masse 68 e la parete 46 del disco di reazione 45.

Il funzionamento della trasmissione 1 è il seguente.

20       Quando il motore è al minimo (figura 2), la molla 34 mantiene il gruppo conduttore 5 in una posizione di disinnesto della frizione 12, cioè con lo spallamento 36 in battuta assiale contro l'anello di arresto 31 e il disco di frizione 24 scostato dal volano 10.

25       Il dispositivo attivatore 40 ruota con l'albero di

ingresso 2. Le masse ausiliarie 48 sono mantenute in  
posizione radialmente retratta, a contatto con il mozzo  
43, dall'anello attivatore 54, a sua volta spinto  
assialmente dalla molla 55 contro le masse ausiliarie  
5 48. La superficie di frizione 59 della guarnizione di  
attrito 58 è pertanto scostata dalla superficie di  
frizione 60 dell'appendice 61.

Conseguentemente, il gruppo conduttore 5 non ruota,  
e con esso rimane fermo il dispositivo variatore 41, con  
10 le masse principali 68 mantenute nella loro posizione  
radialmente retratta a contatto con gli anelli 63 e  
scostate dal disco di reazione 45 dalle molle 69.

La molla 20 della puleggia condotta 7 mantiene la  
puleggia 6 nella condizione di minimo diametro di lavoro  
15 della cinghia C.

All'aumentare del numero di giri del motore, e  
raggiunta una prima velocità di soglia prefissata, ad  
esempio pari a 1200-1400 giri/minuto, la forza  
centrifuga delle masse ausiliarie 48 del dispositivo  
20 attivatore 42 vince la reazione elastica della molla 55  
e le masse ausiliarie 48 si spostano radialmente verso  
l'esterno e spostano assialmente l'anello attivatore 54  
verso il gruppo conduttore 5 (figura 3), per effetto  
combinato dell'accoppiamento conico fra gli smussi 53  
25 delle masse ausiliarie 48 e la parete conica 46 del

BOGGIO Luigi 251/BM  
(iscrizione Albo nr

disco di reazione 45 e dell'accoppiamento conico fra le  
superfici frontali 51 delle masse ausiliarie 48 e la  
superficie 56 dell'anello attivatore 54. La velocità  
del motore alla quale interviene il dispositivo  
5 attivatore 42 può essere scelta dimensionando  
opportunamente le masse ausiliarie 48 e la molla 55.

Dopo avere recuperato il gioco assiale inizialmente  
presente, la superficie di attrito 59 dell'anello di  
frizione 58 portato dall'anello attivatore 54 coopera  
10 con la superficie di attrito 60 dell'appendice 61,  
esercitando una spinta assiale sull'intero gruppo  
conduttore 5 verso il volano 10, contro la reazione  
elastica della molla 34.

Lo spostamento assiale del gruppo conduttore 5  
15 annulla il gioco assiale S inizialmente presente fra il  
disco di frizione 24 e la superficie di frizione 14 del  
volano 10. Il gruppo conduttore 5 viene pertanto reso  
solidale al volano 10 e quindi all'albero di ingresso 2,  
ottenendosi l'avviamento del veicolo.

20 E' importante notare come la forza assiale  
esercitata dall'anello attivatore 54 sia trasmessa  
direttamente, tramite l'appendice 61 ed il canotto 15,  
alla semipuleggia fissa 6a; in questo modo, durante la  
fase di spunto, che è quella in cui viene richiesta la  
25 trasmissione della massima coppia, sull'albero di uscita 12

BOGGIO Luigi  
Iscrizione Albo nr 251/BMI



agisce una spinta che aumenta progressivamente al crescere del numero dei giri del motore.

Le masse principali 68 vengono pertanto trascinate in rotazione insieme con il gruppo conduttore 5. In risposta ad un ulteriore aumento della velocità del motore oltre un secondo valore di soglia prefissato, le masse principali 68 vincono la forza elastica delle molle 69 ed iniziano a spostarsi radialmente verso l'esterno. Dopo avere recuperato il gioco, le masse 68 esercitano una spinta mediante le proprie facce frontali 70, 71 contro la parete conica 67 del disco di spinta 65 e contro la parete conica 46 del disco di reazione 45. Essendo quest'ultimo assialmente fisso, lo spostamento radiale centrifugo delle masse 68 produce uno spostamento assiale del disco di spinta 65, e quindi della semipuleggia mobile 6b verso la semipuleggia fissa 6a. Viene così progressivamente ridotta l'ampiezza della gola 8 ed aumenta conseguentemente il diametro di lavoro della cinghia C fino ad un valore massimo (figura 3) definito dal contatto dei pioli 18 con le estremità 19b delle rispettive asole 19 (posizione 18B in figura 6).

Durante la fase di accelerazione, la semipuleggia 6a, trascinata direttamente dalla frizione 12, è conduttrice rispetto alla semipuleggia mobile 6b. Pertanto, i pioli 18 si mantengono a contatto con i

**BOGGIO Luigi**  
Iscrizione Albo nr 251/BMI

fianchi 19a assiali delle rispettive asole 19 (figura 6).

Quando la velocità del motore si riduce, le fasi operative sopra descritte si susseguono in ordine  
5 inverso. Gli anelli 63 di materiale morbido hanno lo scopo di attutire il rumore di arresto a fondo corsa delle masse principali 68 sotto l'azione di richiamo delle molle 69.

Nel caso in cui l'acceleratore venga rilasciato ed  
10 il motore funzioni pertanto al minimo, il veicolo trascina il motore stesso che funge da freno. In questa fase, la ruota libera 32 funziona in sopravanzo e la semipuleggia fissa 6a diviene solidale all'albero di ingresso 2. La semipuleggia 6b è ora conduttrice, ed i  
15 pioli 18 si portano a contatto con i fianchi 19c inclinati delle rispettive asole 19, che definiscono rispettive camme di decelerazione (posizione 18C in figura 6). Si genera quindi una forza di contatto  $F$  la cui componente assiale  $F_a$  incrementa la forza assiale di  
20 contatto fra le semipulegge 6a, 6b e la cinghia C. Il dispositivo compensatore 13 pertanto consente di sfruttare in modo ottimale la compressione del motore endotermico per la frenatura, perché evita che la cinghia C possa slittare rispetto ai fianchi delle  
25 semipulegge 6a, 6b.

BOGGIO Luigi  
Iscrizione Albo nr 251/BMI



Risulta infine chiaro che alla trasmissione 1 descritta possono essere apportate varianti che non escono dall'ambito di tutela delle rivendicazioni.

In particolare, il dispositivo compensatore 13 può  
5 essere utilizzato anche senza la ruota libera 32.

**BOGGIO Luigi**  
Iscrizione Albo n. 2511/BMI

## RIVENDICAZIONI

1.- Trasmissione (1) a rapporto variabile con  
continuità ad azionamento meccanico automatico,  
comprendente un albero di ingresso (2), un volano (10)  
5 ad esso solidale, un gruppo conduttore (5) folle  
rispetto all'albero di ingresso (2) e provvisto di una  
puleggia motrice (6) formata da una prima semipuleggia  
(6a) ed una seconda semipuleggia (6b) definenti fra loro  
una gola (8) ad ampiezza variabile per una cinghia  
10 trapezoidale (C), mezzi di innesto (12) a frizione  
interposti assialmente fra la detta prima semipuleggia  
(6a) ed il detto volano (10), un gruppo di azionamento  
(42) ad azione centrifuga comprendente un dispositivo  
attivatore (40) ad azione centrifuga controllante detti  
15 mezzi di innesto (12) ed atto a disporre detti mezzi di  
innesto (12) in una condizione di trasmissione di coppia  
in risposta ad un valore di velocità angolare del detto  
albero di ingresso (2) maggiore di un primo valore di  
soglia per accoppiare angolarmente la detta puleggia (6)  
20 al detto volano (10) ed un dispositivo variatore di  
velocità (41) atto spostare assialmente la detta seconda  
semipuleggia (6b) rispetto alla detta prima semipuleggia  
(6a) per variare l'ampiezza della gola (8) della  
puleggia motrice (6) in risposta a variazioni di  
25 velocità del detto albero di ingresso (2), detto gruppo

BOGGIO Luigi  
(iscrizione Albo nr. 251/BMI)



variante di velocità (41) essendo attivo al di sopra di un secondo valore di soglia della velocità angolare dell'albero di ingresso (2) maggiore del detto primo valore di soglia, caratterizzato dal fatto che il detto  
5 dispositivo attivatore (40) comprende mezzi di spinta (54, 61) generanti una spinta assiale sulla detta prima semipuleggia (6a) ad ogni valore di velocità del detto albero di ingresso (2) maggiore del detto primo valore di soglia.

10 2.- Trasmissione secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che il detto gruppo conduttore (5) comprende un canotto (15) montato assialmente libero ed angolarmente libero almeno in un senso di rotazione relativa sul detto albero di ingresso (2), la  
15 detta prima semipuleggia (6a) essendo fissa rispetto al detto canotto (15), la seconda semipuleggia (6b) essendo montata scorrevole sul detto canotto (15).

3.- Trasmissione secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di innesto (12)  
20 comprendono un disco di frizione (24) interposto assialmente fra la detta prima semipuleggia (6a) ed il detto volano (10).

4.- Trasmissione secondo la rivendicazione 3, caratterizzata dal fatto che il detto dispositivo  
25 attivatore (40) comprende una pluralità di masse

BOGGIO Luigi  
iscrittione Albo nr 251/BMI

ausiliarie (48) rotanti solidalmente con il detto albero di ingresso (2), detti mezzi di spinta (54, 61) essendo interposti fra dette masse ausiliarie (48) ed il detto cannotto (15) per spostare la detta prima semipuleggia (6a) verso il detto volano (10) e serrare il detto disco di frizione (24) fra il detto volano (10) e la detta prima semipuleggia (6a).

5.- Trasmissione secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto di comprendere un disco di reazione (45) solidale all'albero di ingresso (2) e provvisto di una parete conica (46), detto gruppo attivatore (40) comprendendo una pluralità di masse centrifughe ausiliarie (48) cooperanti con la detta parete conica (46), detti mezzi di spinta (54, 61) del detto dispositivo attivatore (40) comprendendo un anello attivatore (54) provvisto di una superficie conica (56) affacciata alla detta parete conica (46) del detto disco di reazione (45), le dette masse ausiliarie (48) essendo provviste di rispettive superfici frontali coniche (51, 53) cooperanti rispettivamente con la detta superficie conica (56) del detto anello attivatore (54) e con la detta parete conica (46) del detto disco di reazione (45) per spostare assialmente il detto anello attivatore (54) verso il detto cannotto (15) per effetto del moto radiale delle dette masse ausiliarie (48).

BOGGIO Luigi  
Iscrizione Albo nr. 251/BMI

6.- Trasmissione secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che il detto dispositivo attivatore (40) comprende un organo tubolare (61) di trasmissione spinta solidale al detto canotto (15),  
5 detto anello attivatore (54) e detto organo tubolare (61) essendo provvisti di rispettive superfici coniche di attrito (59, 60) affacciate tra loro e di forma complementare.

7.- Trasmissione secondo la rivendicazione 5 o 6,  
10 caratterizzata dal fatto che detto dispositivo variatore di velocità (41) comprende un disco di spinta (65) solidale alla detta seconda semipuleggia (6b) e provvisto di una parete conica (67) affacciata alla detta parete conica (46) del detto disco di reazione  
15 (45), ed una pluralità di masse principali (68) provviste di rispettive superfici frontali coniche (70, 71) cooperanti con le dette pareti coniche (45, 67) per spostare assialmente il detto disco di spinta (65) verso il detto volano (10) per effetto del moto radiale delle  
20 dette masse principali (68).

8.- Trasmissione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere un dispositivo compensatore (13) sensibile alla coppia ed agente fra le dette semipulegge (6a, 6b).

9. Trasmissione secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che la detta seconda semipuleggia (6b) è montata scorrevole sul detto cannotto (15) entro limiti definiti dal detto  
5 dispositivo compensatore (13).

10.- Trasmissione secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che il detto dispositivo compensatore (13) comprende almeno un piolo (18) radiale solidale al detto cannotto (15) ed almeno una  
10 corrispondente asola (19) ricavata su un mozzo della detta seconda semipuleggia (6b), o viceversa.

11.- Trasmissione secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che la detta asola (19) è delimitata in senso circonferenziale da un fianco (19a) assiale atto a cooperare con il detto piolo (18) nelle  
15 fasi di accelerazione e da un fianco inclinato (19c) atto a cooperare con il detto piolo (18) nelle fasi di decelerazione per generare una spinta assiale aggiuntiva agente fra le dette semipulegge (6a, 6b) nel verso di  
20 compressione assiale della cinghia (C).

12.- Trasmissione secondo una delle rivendicazioni da 2 a 11, caratterizzata dal fatto di comprendere una ruota libera (32) interposta fra il detto albero di ingresso (2) ed il detto cannotto (15).

25 13.- Trasmissione a rapporto



continuità ad azionamento meccanico automatico,  
sostanzialmente come descritta ed illustrata nei disegni  
allegati.

p.i. LOMBARDINI S.R.L. A SOCIO UNICO

**BOGGIO Luigi**  
iscrizione Albo nr 251/BM  
*Luigi Boggio*

*[Signature]*  
CAMERA DI COMMERCIO  
INDUSTRIA, ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI TORINO

**BOGGIO Luigi**  
iscrizione Albo nr 251/BM

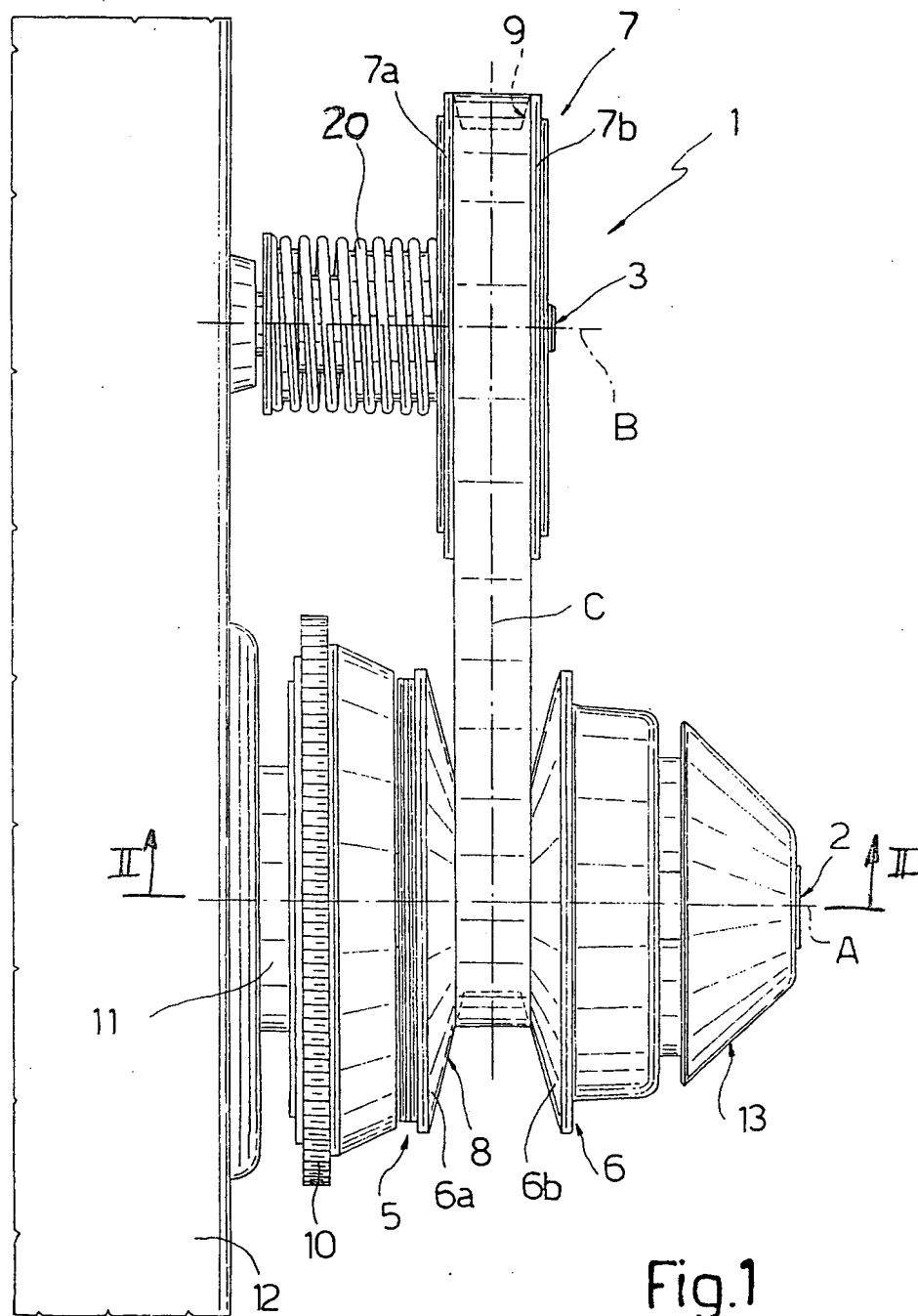


Fig.1

p.i.: LOMBARDINI S.R.L. A SOCIO UNICO

**BOGGIO Luigi**  
 (iscrizione Albo nr 251/BM)

CAMERA DI COMMERCIO  
 INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
 DI TORINO



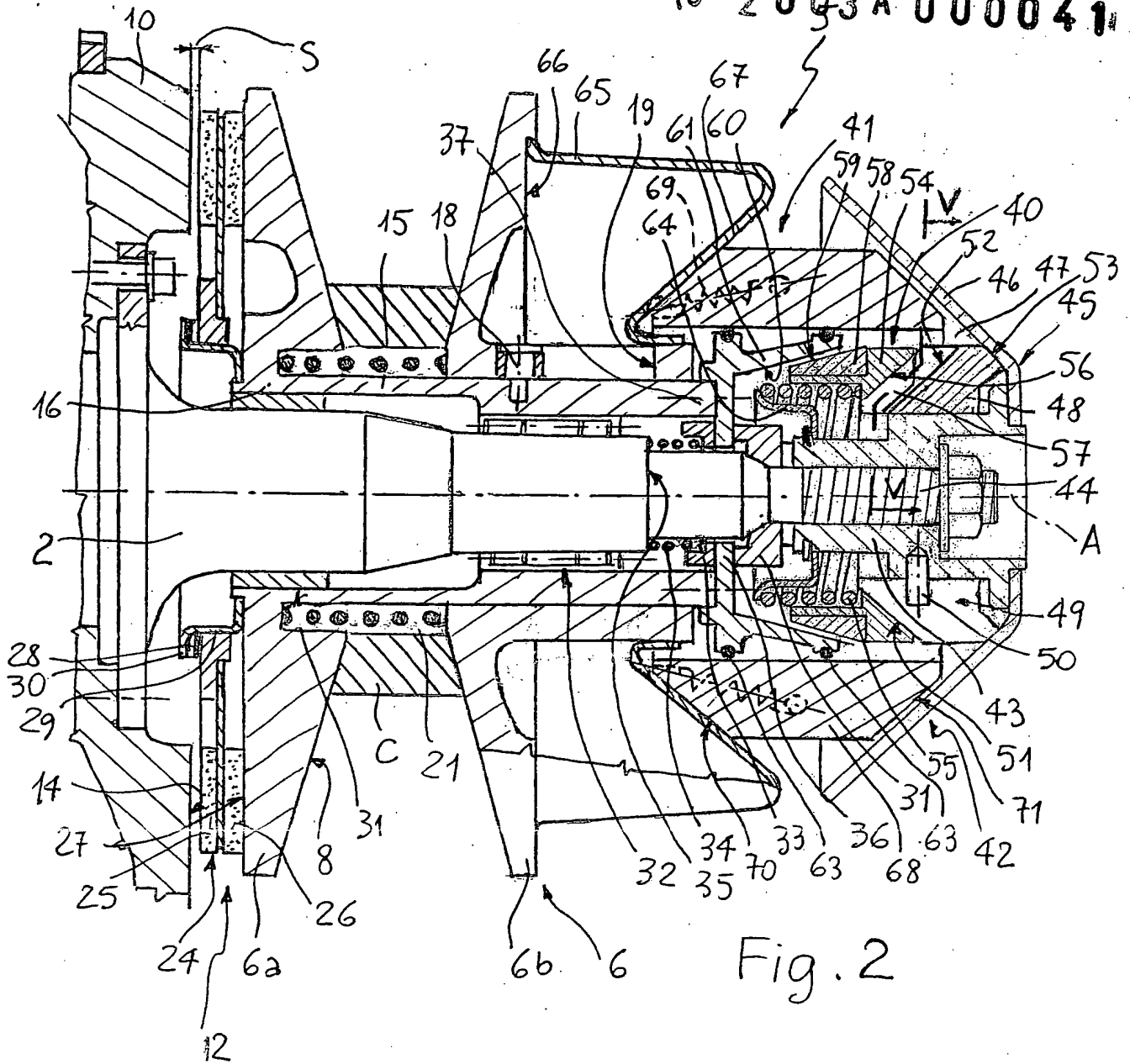


Fig. 2

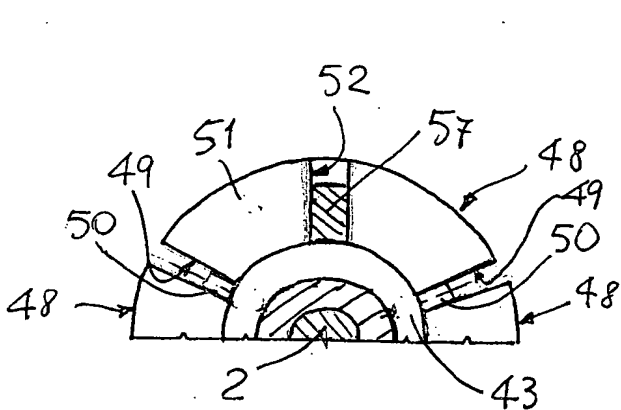


Fig. 5

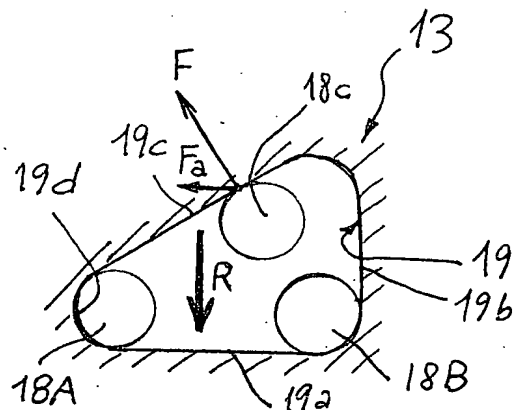
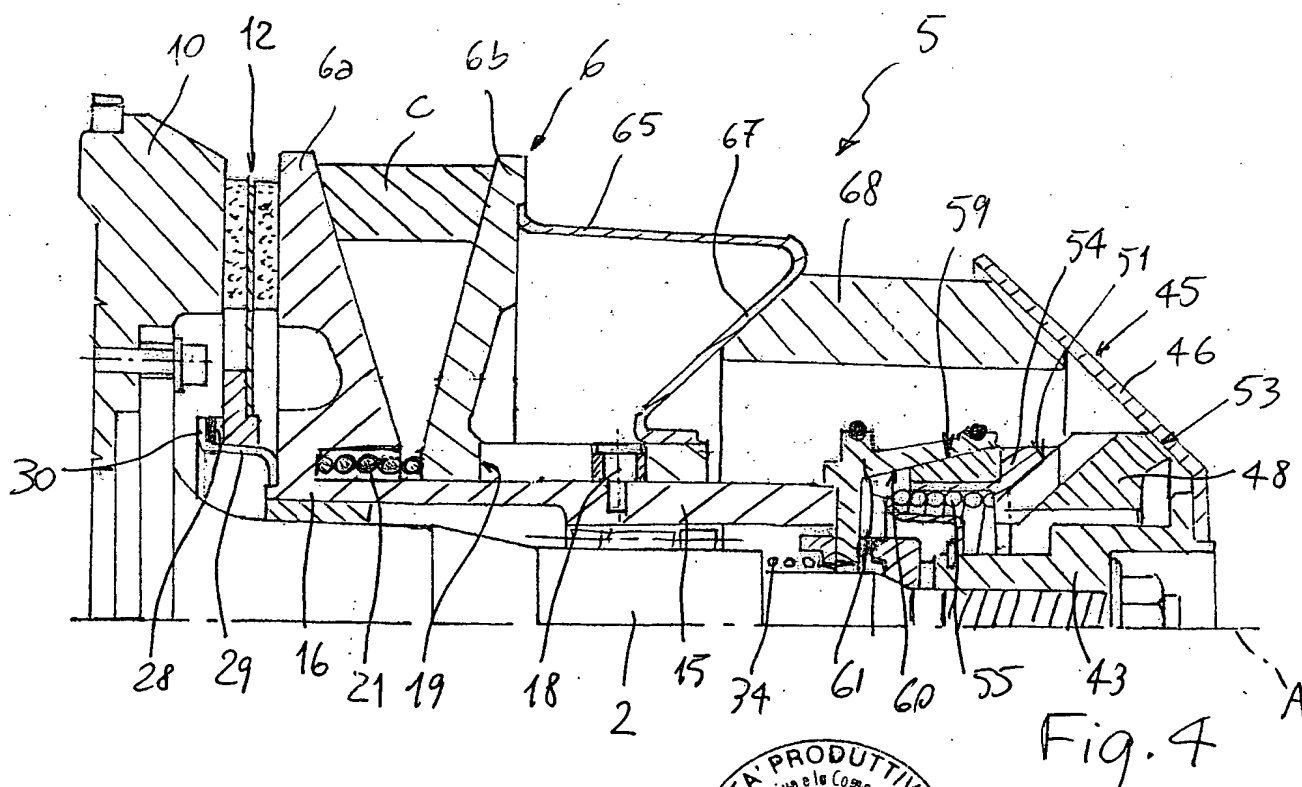
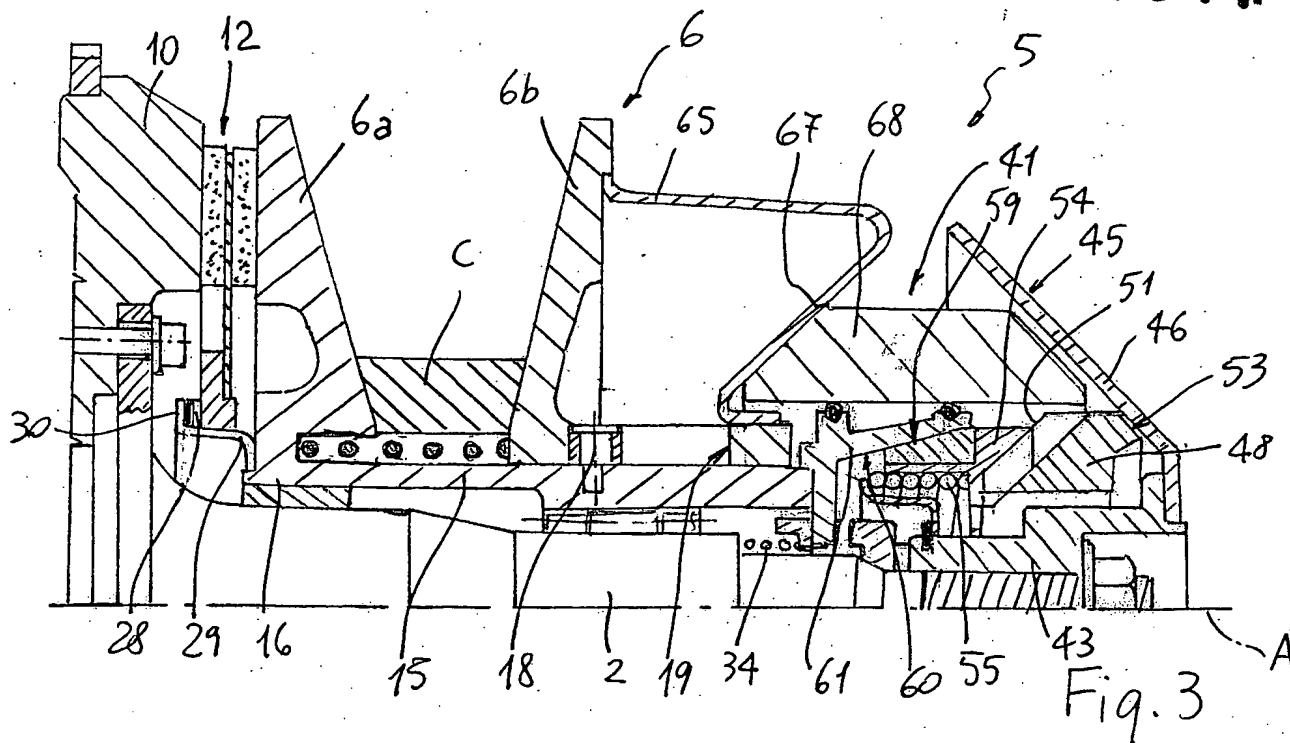


Fig. 6



p.i.: LOMBARDINI S.R.L. A SOCIO UNICO

**BOGGIO Luigi**  
 (iscrizione Albo nr 251/BMI)

*Luigi Boggio*



CAMERA DI COMMERCIO  
 INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
 DI TORINO